

Aus dem Roten Kreuz-Krankenhaus „Marienheim“ in  
Mariendorf-Berlin.

## Der therapeutische Wert der Bestrahlung granulierender und eitrigiger Wunden und Unterschenkelgeschwüre mit blauem Bogen- licht.

Von Dr. Paul Richter, leitender Arzt.

Vor mehreren Jahren hat Bernhard auf die offene Wundbehandlung mit Sonnenlicht hingewiesen und hiermit eine Heilmethode aufgebaut, welche, mit einfachen Mitteln hergestellt, ihm seit Jahren gute Resultate gegeben hat. Die Wirkungen dieser Behandlung sieht er in einer direkten Schädigung der Mikroorganismen und einer durch aktive Hyperämie bedingten Besserung der lokalen Ernährungsverhältnisse, die sich in reichlichen gesunden Granulationen und einer Beschleunigung des Ueberhäutungsprozesses kundgibt. Dazu kommt als zweites nicht unwichtiges Moment „die trockne Luft“ des Hochgebirges — in seinen Fällen 1800 m über dem Meeresspiegel. Auch die Narbenbildung wird dahin beeinflusst, daß die „Narben kräftig und elastisch“ werden.

Gleiche Erfolge hat Widmer mit dem Sonnenlicht erzielt, wobei in den ersten Sitzungen eine geringe Schmerzempfindung sich einstellte. Er benutzt im Gegensatz zu Bernhard, welcher nur direkte Strahlen der Sonne verwendete, Trichter aus Nickelblech und Glasurpapier, welche mit der Spitze auf die zu bestrahlende Fläche aufgehalten wurden, und erhielt so neben den direkten Strahlen noch indirekte und von den Wänden reflektierte Strahlen. Er erhöhte durch diese Kumulation die Wirkung, „und zwar nicht sowohl wegen ihres numerischen Uebergewichts, als vielmehr wegen der vielseitigen Angriffsweise“.

Die bakterizide Frage des Sonnenlichts bearbeitete Wiesner. Dieser kommt auf Grund seiner Untersuchungen zu folgenden Schlüssen. Bakterien sind gegen Licht im trocknen Zustand weniger resistent als im feuchten. Die Resistenz ist von dem Medium, in welchem die Bakterien eintrocknen, abhängig. Bei höherer Luftfeuchtigkeit sterben sie langsamer als bei geringerer. Alle Teile des Sonnenspektrums besitzen bakterizide Eigenschaft; die stärkste Wirkung kommt dem unzerlegten Licht zu. Hohe Außentemperaturen unterstützen, niedrige vermindern die bakterizide Kraft. Die Abtötung erfolgt bei O-Gegenwart rascher als bei O-freier Atmosphäre. Die Sonnendesinfektion spielt in den Wohnräumen eine untergeordnete, in der freien Natur eine nicht zu unterschätzende Rolle.

Von Aerzten Deutschlands hat Haeberlin die Beobachtungen Bernhards bestätigt.

In den vielen trüben Tagen in unseren hyperboräischen Zonen sieht er einen Grund, weshalb die Sonnenlichttherapie sich bei uns nicht so eingeführt hat, wie sie es verdient. Nach ein- bis zweistündiger Belichtung granulierender Wunden hat er Veränderungen wahrgenommen, welche er nicht nur für Zeichen einer Austrocknung ansieht, sondern als eine direkte aktinische Reizwirkung bezeichnet: „die auffallendste Veränderung besteht zunächst darin, daß die intensiv sonnenbestrahlte Granulationsfläche, die vorher feucht und unregelmäßig hoch war, in kurzer Zeit glatt und glänzend und trocken epitheloid wird, während sie ein frisch rotes Aussehen bewahrt“. Daneben kommt als zweites „Hauptcharakteristicum die Bildung eines kräftigen Epithelsaumes in Betracht“. Er faßt die Wirkung des Sonnenlichts als eine „wesentliche Beschleunigung aller normalen Wundheilungsvorgänge“ zusammen.

Wenn auch diese Literaturangaben nur spärlich sind, so berechtigt doch die Uebereinstimmung der klinischen Resultate, verbunden mit der bakteriologischen Untersuchung, zu der überzeugten Annahme, daß das Sonnenlicht als Heilfaktor bei granulierenden Wunden und Geschwüren in Verbindung mit der Trockenheit der Luft einen gebührenden Rang einzunehmen Veranlassung hat. Bei tieferen, buchtigen Abszeßhöhlen allerdings hat auch mir die einfache Sonnenlichtbestrahlung versagt. Die Tatsache, daß es auch mit den vielgebrauchten und bewährten Salben und Verbandmethoden gelingt, gleiche Resultate zu erzielen, darf nicht einen Fortschritt, welcher neben seiner Einfachheit hauptsächlich zu einer Verkürzung der Erkrankung und zu einer Verbilligung des Verfahrens führt, beiseite schieben. Und wenn es möglich wäre, so würde die Sonnenlichtbestrahlung durchweg geübt werden müssen. Aber hier liegt der Schwerpunkt, welcher diesem Verfahren ent-

gegensteht und worauf schon Haeberlin aufmerksam macht: Es fehlt der Mehrzahl der Aerzte und Patienten die Heilquelle. In unsern Breitengraden ist Sonne ein seltener Artikel, besonders im Winter. Alle Kranken aber nach dem Süden zu senden, ist vom sozialen und wirtschaftlichen Standpunkt nicht durchführbar. Somit müßte dieses Heilverfahren der Lichteinwirkung in seiner Anwendung an Wert einbüßen, wenn es nicht gelänge, sich einen Ersatz für die Heilquelle, die Sonne, zu verschaffen.

Diesen Ersatz finden wir in dem blauen Bogenlicht. Nachdem ich es nunmehr über zwei Jahre anwende, bin ich zu der Ueberzeugung gekommen, dieser Bestrahlungsmethode gleichen Wert wie der Sonnenbelichtung zuzuerkennen. Ich übergebe daher meine Erfahrungen der Kritik und Nachprüfung, wozu ich bemerke, daß, da der Apparat schon vorher existiert hat und seine Anwendung zu andern Zwecken vielfach geübt ist, es möglich wäre, daß diese Heilmethode auch von anderer Seite versucht worden ist. In der mir zu Gebote stehenden Literatur habe ich aber jedenfalls nichts darüber finden können.

Die Beobachtungen sind zuerst an Unterschenkelgeschwüren, dann an granulierenden und schließlich an eiternden Wunden gemacht worden.

Die Technik ist sehr einfach. Man gebraucht zur Bestrahlung nur eine Bogenlampe mit Scheinwerfer und blauen Glasscheiben. Der von mir benutzte Apparat ist von der Firma Sanitas in Berlin hergestellt und besteht aus schräg gestellten Kohlenstiften, welche von einer Wechseldrehstromzentrale gespeist werden. Der entstandene Lichtbogen wird durch einen Reflektor auf den zu bestrahlenden Gegenstand geworfen und konzentriert. Dieses Objekt befindet sich in einer Entfernung von  $1\frac{1}{2}$ –2 m. Die Hitzestrahlen werden durch blaue Glasscheiben resorbiert, dadurch entstehen durchweg Wärmegrade von  $22^{\circ}\text{C}$ , und zwar wird diese Temperatur rasch erreicht, um während der Dauer der Bestrahlung konstant zu bleiben. Die Dauer der Bestrahlung ist auf 20–30 Minuten bei täglicher Anwendung bisher durchgeführt worden.

Setzt man eine mit schlaffen Granulationen bedeckte Wunde der Bestrahlung aus, so beobachtet man, daß zunächst der Feuchtigkeitsganz schwindet und die ganze Fläche trocken aussieht. Dann bilden sich blutrote Punkte, welche an Zahl und Größe zunehmen. Gleichzeitig damit geht an den Rändern der Wunde eine Veränderung vor, und zwar derart, daß diese ebenfalls einen lebhafteren roten Farbenton annehmen und das Gewebe einen aufquellenden Eindruck hervorruft. Am Ende der Bestrahlung, nach 30 Minuten, sieht die ganze Wunde trocken und blutrot aus und erweckt das Bild einer mit einer dünnen Narbenhaut überzogenen Fläche. Die Granulationswunde erscheint „vernarbt“.

Als subjektive Empfindung bei dieser Bestrahlung wird übereinstimmend eine Linderung, wenn nicht Beseitigung des Schmerzes und das Eintreten eines angenehmen Gefühls in der Wunde und der Umgebung angegeben, welches entsprechend der zunehmenden Heilung stundenlang nach der Bestrahlung anhält. Aus diesem Grunde ist wiederholt von Patienten der Wunsch geäußert worden, die Bestrahlungen zu verlängern oder zu wiederholen.

Besonders wichtig erscheint es mir hervorzuheben, daß das Argentum nitricum sowie alle Aetzsalben und Pulvermittel völlig vermieden sind, wodurch ihre Unnötigkeit bewiesen ist, namentlich wenn man bedenkt, daß es nunmehr keinen Aetzschermerz gibt und damit die Angst der Kranken vor dem Verbandwechsel wegen der damit verbundenen Schmerzen behoben ist. Auch Abtragen der übergequollenen Granulationen mit der Schere ist nie nötig gewesen, da die Bestrahlung nie versagt hat.

Diese trockene Wunde wird nur mit steriler Gaze bedeckt, welche mit Heftpflaster fixiert ist. Alle Verbände werden so angelegt, daß Watte und Binde möglichst vermieden werden, nur bei starker Sekretion finden die letzteren Anwendung. Dadurch wird die Ausdünstung und Austrocknung begünstigt und eine Verschiebung des Verbandmaterials verhindert und ferner eine mechanische Reizung der Wundränder und der Umgebung der Wunde, wie sie bei Be-

wegung und Kontraktion der Muskeln und Sehnen und der Haut und bei nicht mit diesen Körperteilen fest verbundenen Verbandstoffen verursacht werden muß, so gut wie aufgehoben. Der Verband reicht über die Wundränder nur wenig hinaus, sodaß er nur die allernächste Haut bedeckt. Nach 24 Stunden findet die zweite Bestrahlung statt und so fort.

Eine gleiche Verbandtechnik hat sich auch bei der Behandlung frischer Wunden bewährt und neben der größeren Annehmlichkeit für den Patienten zu reaktionsloser, geradezu ideal zu nennender Heilung geführt. Aseptische Gaze, ohne Pulver oder Salbe, kleiner, dünner Verband, wenig Hautoberfläche bedeckend, Befestigung mit Heftpflaster haben in mehreren hundert Fällen von Wunden, sowohl Quetsch- wie Rißwunden, artefiziellen wie Operationswunden, gleich gute Resultate gezeigt.

Was die Narbenbildung betrifft, so überrascht die Elastizität, Weichheit und Haltbarkeit der frischgebildeten Narbe ebenso wie deren Schmerzlosigkeit und Beweglichkeit.

Besonders nennenswert scheint mir die Beobachtung zu sein, daß die Narbenbildung, sobald sie vor sich gegangen war, konstant blieb, auch wenn, wie es z. B. bei Unterschenkelgeschwüren der Fall war, der Grund noch nicht mit Granulationen ausgefüllt war. Während nämlich bei den bisherigen Methoden es nicht selten vorkam, daß in solchen Fällen die frisch gebildete Narbenhaut nach einigen Tagen sogar sich wieder in toto oder in großen Stücken leicht mit der Pinzette entfernen ließ, wobei es sich zeigte, daß nur ein loser Zusammenhang mit den darunter befindlichen, in der Regel nicht „gesund“ aussehenden Granulationen bestand, so haben die bestrahlten Fälle durchweg gezeigt, daß dieser Zusammenhang von Narbe und Granulationsmasse sehr innig zu sein pflegte. Und nur in kleinen Partien ließ sich stückweise die Narbe erst entfernen, nachdem dieser Zusammenhang zerstört war.

Aus diesen, durchweg aufgenommenen Beobachtungen, die von über 50 Kranken mit mehreren Hundert Bestrahlungen gewonnen sind, geht nicht nur eine Uebereinstimmung mit den Erfolgen der Sonnenbelichtung hervor, sondern man bekommt sogar den Eindruck, als ob die blaue Bogenlichtbestrahlung überlegen ist. Jedenfalls erklärt sie uns den Vorgang ihrer Wirkung leichter, wenigstens betreffs der Lichtart.

Die Hauptwirkung dieses Lichtes beruht in einer direkten Anreizung aller Gewebe, welche der Körper gebraucht, um einen Defekt zu ersetzen, um eine Infektion, welcher der Weg nach außen hin gegeben ist, zu beseitigen. Betroffen werden sowohl die granulationsbildenden Organe — Gefäße und Nerven — wie auch die bedeckenden Zellgewebe der Epidermis. Die Kapillaren werden mit arteriellem Blute überschwemmt, wodurch einerseits das venöse Stauungsblut schneller aus dem Gewebe entfernt wird, anderseits nun eine Ueberproduktion von Bildungsstoffen am Orte vorbereitet wird, welche zur Zell- und Gewebsneubildung nötig sind, ohne die eine Regeneration nicht denkbar ist.

Auffallend dabei ist nur, und darin liegt eben der aktive Wert dieser Heilmethode, daß in der kurzen Zeit von 30 Minuten eine Granulationsfläche, sei sie bis zu 12 cm im Durchmesser groß, — entsprechend dem Reflexkreis —, ihr Aussehen so augenscheinlich verändert.

Die Wärme, wie es beim Sonnenlicht angegeben ist, als Ursache heranzuziehen, ist nicht gut möglich, denn  $22^{\circ}\text{C}$ , die wir wiederholt als konstante Größe festgestellt haben, sind weder als warm noch als trocknend zu bezeichnen.

Auch die Trockenheit der Luft, wie sie Bernhard betont, muß außer acht bleiben, denn erstens sind die Versuche im Zimmer angestellt, und zweitens war in diesem sogar aus Gründen der Lage immer eine feuchtere Luft, als die Regel ist.

Es kann also keinem Zweifel unterliegen, daß die blauen Lichtstrahlen, welche von einer Bogenlampe zu gewinnen sind, vermöge ihrer Konzentration durch Reflexe aller Strahlen die hyperämisierende Wirkung auf das Gewebe allein auszuüben imstande sind.

Nun sind sicherlich im Sonnenlicht blaue Strahlen, ähnlich oder gleich denen der Bogenlampe, enthalten, und es wäre zu untersuchen, ob die Sonnenbeleuchtung, entthitzt durch blaue Glasscheiben, nicht dieselben Resultate liefert. Ebenso wichtig und interessant wäre es festzustellen, welche Eigenschaft

diese gewonnenen Strahlen haben. Jedenfalls sind es differenzierte Strahlen.

Noch auffallender muß die Tatsache erscheinen, daß die Bestrahlung in gleicher Weise, wie sie anfangs zur Granulationsbildung anregt, eine Ueberproduktion von überquellenden Granulationsmassen hemmt. Sobald das Hautniveau erreicht ist, sorgt sie für die Epidermisierung. Sie bereitet dazu den Boden vor, indem sie die Ränder ebenfalls mit arteriellem Blut hyperämisiert und dadurch die Organe der Zellbildung der Epidermis anregt, welche nun sofort die Ueberhäutung der mit Arterienblut vollen Granulationen übernimmt.

Nicht zu verwechseln hiermit ist das Trocknen der Wände im Beginn der Bestrahlung. Dieser Vorgang dürfte allein als Austrocknungsvorgang des Lichts und der Wärme von 22° C anzusehen sein, dem die Hyperämie zeitlich später folgt, um von der Ueberhäutung abgelöst zu werden.

Als nicht zu unterschätzendes Moment hierbei ist die Tätigkeit der Hautnerven zu berücksichtigen. Die Erfahrung hat gelehrt, daß dieselben Bogenlichtstrahlen, in gleicher Weise angewendet, Neuralgien bei unversehrter Haut ebenso günstig beeinflussen, wie sie auch bei Anämien gute Dienste leisten. Es ist also darauf zu achten, was sich zum Teil von selbst ergibt, daß auch die umgebende Haut vom Lichtkreis getroffen wird. Damit werden dann die umgebenden Hautpartien mit ihren einzelnen Organen des Gefäß- und Nervensystems gleichfalls in einen aktiven Reizzustand versetzt, welcher auf Zirkulation und Zellbildung begünstigenden Einfluß ausübt.

Eine weitere Frage, die zu beantworten ist, ist die nach der Einwirkung der Strahlen auf Bakterien. Die Untersuchungen, welche ich dahinzielend angestellt habe, gaben ein negatives Resultat. Es ist nicht gelungen, eine Wachstums- hemmung von beispielsweise sehr pathogenen Staphylokokken (Eiter aus Sehnenscheidenphlegmone-Maus tot 24 Stunden nach subkutaner Injektion) zu erreichen. Allerdings muß zugegeben werden, daß diese Versuche nicht genügen und erst weitere analog den Wiesnerschen mit Sonnenlicht diese Frage lösen können.

Sehr nahe lag es, diese gemachten Erfahrungenauf eiternde Wunden auszudehnen. Auch hier zeigte es sich, selbst bei vertieften und buchtigen Höhlen, daß die Bestrahlung eine günstige Beeinflussung herbeigeführt hat. Und zwar wirkte sie in dem Sinne, daß eine raschere Abstoßung des infizierten Gewebes Hand in Hand mit einer Sekretionsbeschränkung geht und daß die Eiterungen in kurzer Zeit in den Zustand der Granulationsbildung übergeführt werden konnten. Vor allem aber muß auch hier in den Vordergrund gerückt werden, daß die Linderung der Schmerzen sofort bei und nach der ersten Bestrahlung den Kranken imponierte und ihnen die neue Methode sympathisch machte, welche mit zunehmender Heilung immer einflußreicher wurde. Was diese subjektive Beeinflussung für einen objektiven Erfolg nach sich zieht, weiß jeder, der an schmerzhaften, langanhaltenden Eiterungen, wie z. B. Achselhöhleneiterungen, gelitten oder solche Kranke in Behandlung bekommen hat. Die seelische Depression mit ihren Grübeleien schwindet mit einem Schlage, und Schlaf und Appetit sind sofortige Folgeerscheinungen. Schon aus diesem Grunde ist die Bestrahlung allein empfehlenswert und nötig.

Dazu kommt, daß eine Ruhigstellung der betroffenen Glieder nicht nur nicht nötig ist, sondern daß es sich gezeigt hat, daß frühzeitige Bewegungen, zu denen sich der Kranke sehr bald entschließt, da er von der zunehmenden Heilungstendenz sich überzeugt hat, den Heilungsprozeß in keiner Weise beeinträchtigen. Der Vorteil dieser Maßnahmen bei Eiterungen in der Nähe von Gelenken bezüglich der Bewegungsmöglichkeit und Erwerbsfähigkeit liegt klar auf der Hand und bedarf keines Beweises. Die Narbenbildung wird hierbei in keiner Weise beeinflusst, sondern sie schreitet gleichmäßig fort. Da sie von vornherein weich und beweglich ist, so bereitet sie auch den Bewegungen keine Schwierigkeiten.

Ein besonderes Kapitel nimmt die Behandlung der Unterschenkelgeschwüre mit dieser Methode ein. Hauptsächlich kann die Bestrahlung alter, jahrelang bestehender Ulcera cruris mit steilen, harten, narbigen und unregelmäßigen

Rändern, mit tiefem und schmutzigem Grunde, mit ausgedehnten Entzündungen der umgebenden Haut und der Venen den Wert der Behandlung beweisen. Gequält durch die heftigen Schmerzen und die reichliche Absonderung, waren solche Kranke fast verzweifelt. Denn sämtliche Behandlungsarten hatten sie in dem langen Bestehen des Leidens angewendet, und immer wieder traten Verschlimmerungen durch Ausbreiten des Ulcus ein und führten zur Arbeitsunfähigkeit. Vor einem operativen Eingriff schreckten sie scheinbar noch zurück, obwohl sie lieber ihr Bein „abschlagen“ wollten, als noch länger solche Qualen zu dulden. Schon nach der ersten Bestrahlung, welche auf 30 Minuten ausgedehnt ist, wird über eine Linderung der Schmerzen freudiges Erstaunen ausgedrückt, die allerdings nur kurze Zeit angehalten hat. Immerhin hat dieser subjektive Erfolg einen psychischen Eindruck ausgelöst, daß nämlich der Kranke in der Nacht „zum erstenmal seit der Erkrankung wieder geschlafen hat“.

Es ist naturgemäß, daß solche alte Geschwüre mit narbigen Rändern nur langsam von der Heilmethode beeinflusst werden können und daß, entsprechend dem Charakter der Erkrankung, welcher ja die Venen bis zum Knie hinauf in Entzündungszustand versetzt hat, Schmerzen ausgelöst werden können und müssen, die auch im Verlauf der Behandlung noch häufig wiederkehren. Dagegen muß betont werden, daß eine Ruhe und Schonung nicht angebracht ist, sondern daß eine Unterbrechung der Arbeit bei dieser Behandlung zu vermeiden ist. Erstlich ist die Muskelbewegung nötig, die Beförderung des Venenblutes zu übernehmen und der Hauptsache nach zu leisten und damit die causa peccans der venösen Stauung gleichsam zu beseitigen, und zweitens wird durch die Tätigkeit nicht nur den Grübeleien, denen solche Kranke ausgesetzt sind, vorgebeugt und einem zunehmenden Pessimismus gesteuert, sondern vor allem in sozialwirtschaftlicher Beziehung die Einnahmequelle nicht verringert, sodaß auch eine Unterernährung des Kranken, welche besonders bei kinderreichen Familien infolge des geringen Krankengeldes, sehr rasch eintreten muß, vermieden wird.

Diese Vorteile der Fortsetzung der Arbeit — denn um Arbeiter und Arbeiterinnen handelt es sich vorwiegend bei den Unterschenkelgeschwüren — gleichen die Länge der Behandlung völlig aus. Diese ist natürlich, aus den oben angeführten Gründen, nicht zu kurz zu bemessen und erstreckte sich z. B. bei einem alten, tiefen Geschwür auf fünf Monate mit anfangs täglicher, dann zweitäglicher Bestrahlung.

Die Hauptsache jedoch ist, daß es gelungen ist, solche jeder konservativen Methode trotzt Ulcera ohne Einstellung der Arbeitstätigkeit vollständig zu heilen und, wie es durch den am weitesten zurückliegenden Fall bewiesen ist, über zwei Jahre geheilt zu erhalten, ohne daß auch nur die geringste Entzündung an dem bestrahlten Bein wieder eingetreten ist.

Neben der fortschreitenden Reinigung des Geschwürs und dem Aufsprießen von Granulationen ist überaus deutlich die Veränderung an den Rändern zu beobachten. Sie verlieren zusehends an Härte, der kallusartige Eindruck verwandelt sich in den weichen Saum einer frischen, zarten Narbe, welche sich, entsprechend der Ausfüllung des Grundes, immer mehr nach innen zu verbreitert und vordringt. Ist dann das Ulcus ganz überhäutet, so ist die Narbe elastisch und weich und unterscheidet sich vorteilhaft von den harten und schmerzhaften Narben.

Auch die Umgebung in der Haut nimmt an der Veränderung teil. Die Starrheit verliert sich allmählich und mit dem Weicherwerden erlangt die Haut lebhaftere Färbung und nähert sich dem „gesunden Kolorit“. Ebenso scheint, was allerdings noch genauer beobachtet werden muß, eine Schrumpfung der stark gespannten und geschlängelten Hautvenen einzutreten.

Die Ursachen zu diesen sich infolge der Bestrahlung einstellenden Erscheinungen lassen sich auch hier nur so erklären, daß das blaue Bogenlicht eine Zufuhr von arteriellem Blute bewirkt, und zwar in einem solchen Maße, daß noch lange nachher genügend Ernährungsmaterial aufgespeichert ist, um Regenerationsbildungen auszuführen. Die venöse Stauung

bewirkt durch Zerfall der schlecht ernährten Haut und des Unterhautzellgewebes das Ulcus. Wenn es also gelingt, die Blutzufuhr zu verbessern, so muß es auch gelingen, eine Heilung des Defektes zu erlangen. Auch die Veränderungen in der umliegenden Haut und der Venen erklären sich aus der Zufuhr von frischem Blut und der damit direkt zusammenhängenden Abfuhr des venösen Blutes ohne weiteres.

**Zusammenfassung.** Die Bestrahlung von granulierenden und eiternden Wunden sowie Unterschenkelgeschwüren mit blauem Bogenlicht befördert die Reinigung der infizierten und abgestorbenen Massen, regt die Granulationsbildung an und epidermisiert die Granulationen. Sie lindert die Schmerzen und macht Aetzmittel, Pulver und Salben überflüssig. Die Narbe ist elastischer, weicher, schmerzloser und widerstandsfähiger. Die Ursache dieser Strahlenwirkung beruht in einer direkten Beeinflussung der arteriellen Blutzufuhr und in der dadurch hervorgerufenen Reizwirkung auf die regenerierenden Organe. Die Technik ist sehr einfach.

Literatur: Bernhard, Ueber offene Wundbehandlung durch Insolation und Eintrocknung. Münchener medizinische Wochenschrift 1904. — Widmer, Heilung eines Karzinoms durch Sonnenlicht. Münchener medizinische Wochenschrift 1907. — Wiesner, Wirkung des Sonnenlichtes auf pathogene Bakterien. Archiv für Hygiene, Bd. 61, H. 1. — Haeblerlin, Zur Behandlung granulierender Wunden. Münchener medizinische Wochenschrift 1907.